

**Method and arrangement for protecting crop plants against the action of incompatible temperatures****Publication number:** DE3325628 (A1)**Publication date:** 1985-01-24**Inventor(s):** KUECKENS ALEXANDER [DE]**Applicant(s):** TECHNICA ENTWICKLUNG [DE]**Classification:****- international:** **A01G9/14; A01G9/18; A01G9/14; A01G9/18;** (IPC1-7): A01G9/24; A01G9/18; A01G13/00**- European:** A01G9/14E; A01G9/18**Application number:** DE19833325628 19830715**Priority number(s):** DE19833325628 19830715**Abstract of DE 3325628 (A1)**

To protect crops in greenhouses, in which the crops are grown in bed-like or table-like areas which are insulated, thermally and for purposes of gas exchange, relative to the interior atmosphere of the greenhouse, it is proposed that the covering of these crop beds be so designed that one shelf of the double-shelved covering bears, or is connected to, a reflective layer which reflects as much as 10 to 90% of the incident light, especially in the infrared region, or converts it into heat in order to keep these fractions of the light away from the crop plants. It is particularly effective, and versatile in application, to provide the combination within the double-shelved covering of a reflective layer, for example of gold, and a layer of phototropic material which automatically modifies the transparency as a function of the nature and intensity of the incident light radiation.; The reflective measures are significantly assisted if a CO<sub>2</sub>-enriched spray mist is used to trigger absorption of IR radiation for protective cooling or heating purposes. If the reflective zones are interrupted by non-reflective zones, greater reflection, as much as 90%, can be provided in the reflective zones.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
11 **DE 3325628 A1**

51 Int. Cl. 3:  
**A01 G 9/24**  
A 01 G 9/18  
A 01 G 13/00

21 Aktenzeichen: P 33 25 628.4  
22 Anmeldetag: 15. 7. 83  
43 Offenlegungstag: 24. 1. 85.

DE 3325628 A1

71 Anmelder:

Technica Entwicklungsgesellschaft mbH & Co KG,  
2418 Ratzeburg, DE

72 Erfinder:

Kückens, Alexander, 2401 Groß Sarau, DE

54 **Verfahren und Anordnung zum Schützen von Kulturpflanzen vor der Einwirkung von unverträglichen Temperaturen**

Zum Schutze der Kulturen in Gewächshäusern, bei denen die Kulturen in beet- oder tischartigen, gegenüber der Innenatmosphäre des Gewächshauses wärmemäßig und gegen Gasaustausch isolierten Bereichen gezogen werden, ist eine Ausbildung der Abdeckung dieser Kulturbeete vorgesehen, bei der eine Schale der doppelschaligen Abdeckung eine Reflexionsschicht trägt oder mit einer solchen verbunden ist, welche das einfallende Licht, insbesondere im Infrarotbereich, bis zu 10 bis 90% reflektiert bzw. in Wärme umwandelt, um diese Lichtanteile von den Kulturpflanzen fernzuhalten. Besonders wirksam und in der Anwendung vielgestaltig ist die vorgesehene Kombination innerhalb der doppelschaligen Abdeckung einer reflektierenden Schicht, z. B. aus Gold und einer Schicht aus phototropem Material, welches automatisch die Lichtdurchlässigkeit in Abhängigkeit von der Art und Intensität der Lichteinstrahlung verändert.

Die Reflexionsmaßnahmen werden wesentlich unterstützt, indem man mit CO<sub>2</sub> angereicherten Sprühnebel eine Absorption der IR-Strahlen zu Kühl- oder Wärmeschutzzwecken auslöst. Wenn die Reflexionszonen durch nichtreflektierende Zonen unterbrochen werden, kann in den Reflexionszonen eine höhere Reflexion, bis zu 90%, vorgesehen sein.

15.07.63

5886

3325628

PATENTANWÄLTE

DR.-ING. R. DÖRING  
BRAUNSCHWEIG

DIPL.-PHYS. DR. J. FRICKE  
MÜNCHEN

A n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Schützen von Kulturpflanzen vor der Einwirkung von unverträglichen Temperaturen, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß man aus der einfallenden Strahlung den Infrarot-Bereich durch Absorption und/oder Reflexion bevorzugt dämpft.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem man durch Feinstverdüsung von Wasser eine künstliche schwebefähige Nebelwolke erzeugt, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß man eine Mischwolke aus Wassernebel und  $\text{CO}_2$ -Molekülen erzeugt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß man die Mischwolke in einer begrenzten Zone erzeugt und durch künstliche gerichtete Konvektion in vorbestimmte Kulturbereiche transportiert.
4. Tisch- oder beetartiger Kulturbereich für Pflanzen, der durch lichtdurchlässige doppelschalige Abdeckungen gegenüber der Umgebungsatmosphäre wärmemäßig und gegen Gasaustausch isoliert ist, insb. zum Betrieb innerhalb eines Gewächshauses mit lichtdurchlässigen Wand- und/oder Deckenbereichen, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die doppelschalige Abdeckung (3) eine lichtdurchlässige Schicht aus einem die Strahlung im Infrarot-Bereich reflektierenden Material, insb. aus Gold,

Chrom, Aluminium oder dgl., aufweist, mit einem Reflexionsvermögen zwischen 10 - 90%.

5. Tisch- oder beetartiger Kulturbereich nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (16) direkt auf die eine (13) der beiden die doppelschalige Abdeckung (12) bildenden Scheiben (13,14) aufgedampft ist.
6. Tisch- oder beetartiger Kulturbereich nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (11) auf eine lichtdurchlässige Folie (107) aufgedampft ist, die auf die lichtdurchlässigen Scheiben aus Glas und/oder Kunststoff der einen oder beider Schalen der doppelschaligen Abdeckung (6) aufgebracht ist.
7. Tisch- oder beetartiger Kulturbereich nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die reflektierende Schicht oder die beschichtete Folie Durchbrechungen aufweist oder in Streifen oder in Teilbereichen anderen Umrißform mit gegenseitigem Abstand aufgebracht ist.
8. Tisch- oder beetartiger Kulturbereich nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die eine der beiden die doppelschalige Abdeckung (6) bildenden Scheiben (25,26), welche die reflektierende Schicht aufweist oder mit der die Schicht tragenden Folie fest verbunden ist, gegenüber der Scheibe (26) der anderen Schale der doppelschaligen Abdeckung in eine unwirksame

Stellung etwa parallel zum Lichteinfall hochklappbar ist.

9. Tisch- oder beetartiger Kulturbereich nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben der einen Schale (19) der lichtdurchlässigen doppelschaligen Abdeckung (8) durchgehend oder bereichsweise aus phototropen Material besteht oder mit einer Schicht aus phototropen Material versehen ist.
10. Tisch- oder beetartiger Kulturbereich nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben mit dem phototropen Material zusätzlich mit der reflektierenden Schicht versehen sind und daß die beiden Schalen relativ zueinander schwenkbar und/oder leicht lösbar und in wechselnder gegenseitiger Zuordnung miteinander verbunden sind.
11. Tisch- oder beetartiger Kulturbereich nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die reflektierende Schicht so dünn aufgebracht ist, daß das einfallende Licht bis zu 20 bis 40% reflektiert wird.
12. Tisch- oder beetartiger Kulturbereich nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß unter der doppelschaligen Abdeckung eine Verdüsungseinrichtung (32) zum Erzeugen eines künstlichen schwebefähigen Wassernebels vorgesehen ist und daß die Verdüsungseinrichtung mit einer Quelle von mit  $\text{CO}_2$ -imprägnierten Wasser verbunden ist.

DR.-ING. R. DÖRING

- 4 -

DIPL.-PHYS. DR. J. FRICKE

BRAUNSCHWEIG

MÜNCHEN

Technica Entwicklungs-  
gesellschaft mbH & Co. KG

Robert-Bosch-Str. 4-6  
2418 Ratzeburg

-----  
"Verfahren und Anordnung zum Schützen von Kulturpflanzen vor  
der Einwirkung von unverträglichen Temperaturen"  
-----

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anordnung  
zum Schützen von Kulturpflanzen vor der Einwirkung von unver-  
träglichen Temperaturen.

Es ist bekannt, daß man für Gewächshäuser einen Schutz der  
Pflanzenkulturen gegen direkte Sonneneinstrahlung vorsehen muß,  
da sonst die Kulturen unter übermäßiger Sonneneinstrahlung  
leiden oder Schädigungen davontragen. Zu diesem Zweck sind  
vielerlei Arten von Schattierungen bekannt. So ist es auch  
heute noch üblich, die Glasflächen des Glashauses mit einer den  
Lichteinfall dämpfenden Farbe zu bestreichen, um so einen diffusen  
Lichteinfall zu erzielen. Weiterhin sind jalousieartige oder  
rolloartige Schattierungen bekannt, die mittels Hand oder moto-  
risch betätigbar sind. Derartige Maßnahmen sind aufwendig in  
Installation und Bedienung und beschränken selbst in voll ge-  
öffnetem Zustand erheblich den Lichteinfall, was das Wachstum

15.07.63

3325628

- 5 -

der Kulturen in Zeiten, in denen der direkte Sonneneinfall nicht mehr schädigend ist, beeinträchtigt.

Das gleiche gilt auch für Gewächshäuser, bei denen innerhalb des Gewächshauses tisch- oder beetartige Kulturbereiche vorgesehen sind, die jede einzeln mittels einer doppelschaligen Abdeckung wärmemäßig und gegen Gasaustausch gegenüber dem Inneren des Glashauses isoliert sind. Derartige isolierte Beetbereiche dienen vor allem dazu, bei Energieeinsparung die Kulturen unter optimalen Bedingungen kräftiger als bisher und gesünder zu ziehen.

Es ist Aufgabe der Erfindung einfache Maßnahmen vorzusehen, um Kulturpflanzen gegen den schädigenden Einfluß von unverträglichen Temperaturen zu schützen, welche die üblichen Schattierungsmaßnahmen überflüssig machen oder ersetzen.

Diese Aufgabe wird durch die Maßnahme nach den Ansprüchen 1 und 4 gelöst.

Aufgrund dieser Maßnahmen wird eine ausreichende Transmission von Licht in den von der Pflanze verwertbaren Frequenzbereichen sichergestellt und dennoch die Kulturpflanze zuverlässig gegen die Einwirkung von unverträglichen Temperaturen geschützt. Das Dämpfen der Strahlung im Bereich der Infrarot-Frequenzen kann auf verschiedene Weise erfolgen.

So ist es bekannt, in offenen Kulturbereichen wie Obstplantagen oder Weinbaugebieten durch Versprühen von Wasser oder durch starke Rauchentwicklung bei offenen Feuern eine Atmosphäre zu schaffen, bei der die Pflanzen zeitweilig gegen unverträgliche Temperaturen geschützt werden können. Bei Schutz vor zu tiefen Temperaturen hat die Versprühung von Wasser den Nachteil der Eisbildung, der zu anderweitigen Schäden der Kulturpflanzen führen kann. Man hat daher schon auf andere Weise künstliche Wassernerbel in einem schwebefähigen Zustand erzeugt, die eine Bildung von dickeren Eischichten auf den Kulturpflanzen ausschließen. Diese Nebel hat man auch bereits als Schutz gegen Hitze, z.B. in ungelüfteten Gewächshäusern eingesetzt, um die Temperaturen durch Verdunstung niedrig zu halten.

In Weiterbildung der Erfindung werden diese Wirkungen zum Schutze der Kulturpflanzen wesentlich verbessert, indem man eine künstliche Mischwolke aus einem schwebefähigen Wassernerbel und  $\text{CO}_2$ -Molekülen erzeugt. Dieser Mischnebel kann in offenen oder in geschlossenen Kulturbereichen erzeugt werden, und zwar in einer begrenzten Zone, und durch künstlich gerichtete Konvektionsströmungen in die jeweils vorbestimmten gewünschten Kulturbereiche transportiert werden. Die Erzeugung des Nebels kann in bekannter Weise auf verschiedene Weise, z.B. über piezoelektrische Effekte, durch Ultraschall, durch mechanische Zersteubung mittels Feinstdüsen und Druck aus einem  $\text{CO}_2$ -Druckbehälter, durch Laserstrahlen oder dgl. erzeugt werden. Bei der Erzeugung der Mischwolke erfolgt durch Ver-



dunstung eine Wärmeaufnahme. Durch die  $\text{CO}_2$ -Moleküle in der Mischwolke wird die Schutzwirkung für die Pflanze jedoch wesentlich erhöht, da die  $\text{CO}_2$ -Moleküle bevorzugt Strahlungen aus dem Infrarot-Bereich absorbieren. Durch die Wärmeabsorptionsfähigkeit von  $\text{CO}_2$ -Molekülen wird auch ein Schutz gegen zu tiefe Temperaturen wirksam verbessert. In abgedichteten isolierten Kulturbereichen wird zusätzlich durch diese Art des Schutzes vor unverträglichen Temperaturen eine  $\text{CO}_2$ -Atmosphäre im Bereich der Kulturpflanzen aufrechterhalten, welche die Wachsfreudigkeit der Pflanzen erheblich fördert.

Das Verfahren kann aber auch mit Vorteil durch die Maßnahmen des Anspruchs 4 gelöst werden.

Aufgrund der vorgesehenen Maßnahme wird erreicht, daß ein einstellbarer Anteil der einfallenden Sonneneinstrahlung unmittelbar in der doppelschaligen Abdeckung reflektiert bzw. in Wärme umgewandelt wird, so daß dieser Strahlungsanteil nicht mehr die Pflanzenkulturen erreicht. Durch die Art und Dicke der Beschichtung kann dafür Sorge getragen werden, daß nur ein bestimmter Anteil der einfallenden Einstrahlung von den Kulturen ferngehalten wird, insbesondere der Anteil im Infrarot-Bereich.

Dabei kann die Beschichtung so eingestellt werden, daß von der Gesamtstrahlung etwa 20 bis 40% reflektiert oder in Wärme umgewandelt werden, während der übrige Teil frei in das Innere der beetartigen Kulturbereiche eintreten kann.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn man die Anordnung so trifft, daß die Schicht einer der beiden Schalen der doppelschaligen Abdeckung zugeordnet wird und die beiden Schalen relativ zueinander bewegbar oder leicht lösbar miteinander verbunden sind, so daß die die Beschichtung tragende oder mit dieser verbundene Schale in eine unwirksame Stellung hochgeschwenkt oder abgenommen werden kann.

Weiterhin ist es von besonderem Vorteil und ermöglicht eine wesentlich feinstufigere und auch selbsttätige Abschirmung der Kulturpflanzen von schädlicher Sonneneinstrahlung, wenn in der Abdeckung die reflektierende Beschichtung kombiniert wird mit einer Schale, die selbst aus phototropem Material besteht oder mit einem solchen Material beschichtet ist. Beide Abdeckungen können sich in der Abschirmung der Kulturen wesentlich ergänzen, wobei das phototrope Material selbsttätig eine Anpassung der Durchlässigkeit der Abdeckung gegenüber den Lichtstrahlen in Abhängigkeit von dem Lichteinfall steuert.

Dabei kann es vorteilhaft sein, der einen Schale das phototrope Material und der anderen Schale die reflektierende Schicht zuzuordnen, und beide Schalen leicht lösbar oder relativ zueinander bewegbar anzuordnen. Auf diese Weise kann,

je nach der Abdeckung, nur die reflektierende Schicht bzw. nur das phototrope Material oder auch beide gemeinsam zur Wirkung gebracht werden. Es kann aber auch besonders vorteilhaft sein, sowohl das phototrope Material, als auch die Beschichtung einer Schale der doppelschaligen Abdeckung zuzuordnen und die andere Schale aus einem, eine starke Wärmedämmung aufweisenden Material, insb. einem durchsichtigen Kunststoff, herzustellen, die z.B. in der Übergangszeit für sich allein die Abdeckung bilden kann, um so bei ausreichender Wärmedämmung einen besonders guten Lichteinfall zu gewährleisten.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert :

Es zeigen :

Fig. 1 im Ausschnitt und im Querschnitt eine Abdeckung mit den Merkmalen gemäß der Erfindung für das neue Gewächshaus.

Fig. 2 in gleicher Darstellung wie Fig. 1 ein demgegenüber abgewandeltes Ausführungsbeispiel der Abdeckung.

Fig. 3 in gleicher Darstellung wie Fig. 1 und 2 ein weiter abgewandeltes Ausführungsbeispiel und

Fig. 4 im Ausschnitt und in der schematischen Ansicht eine weitere Ausführungsform des Gewächshauses gemäß der Erfindung.

Das Gewächshaus weist in üblicher Weise ausgebildete Seitenwände 2 auf, die auf dem Boden 1 abgestützt sind und denen schräge Dachflächen 3 zugeordnet sind. In der Regel bestehen die Wandflächen 2, die Dachflächen 3 aus Glas. Innerhalb des normale Abmessungen aufweisenden Gewächshauses sind mehrere, ebenfalls in den Abmessungen abgestimmte beetartige oder tischartige Kulturbereiche 4 vorgesehen, von denen nur einer in Fig.4 gezeigt ist. Jeder Kulturbereich besteht aus einem tischartigen Beet 5, der die Kulturen aufnimmt und einer mit dem beetartigen Tisch 5 abdichtend zusammenwirkenden doppelschaligen haubenförmigen Abdeckung 6. Diese kann als Schiebeabdeckung in ihrer Längsrichtung gegenüber dem Beet zur Ermöglichung des Zugangs verschiebbar sein oder aber bereichsweise abklappbare Abdeckungen aufweisen.

Die haubenförmige Abdeckung 6 besteht aus einer Doppelschale aus lichtdurchlässigem Material.

Gemäß Fig.1 ist die doppelschalige Abdeckung 7 nach Art eines Verbundmaterials ausgebildet und besteht z.B. aus zwei Scheiben 8 und 9, die beide aus Glas und/oder aus Kunststoff oder aus Glas und Kunststoff sein können. Mit der Außenschale 8 ist fest verbunden eine Folie 10. Auf dieser ist aufgedampft eine Schicht 11 aus Gold oder anderem, die Lichtstrahlen im Infrarotbereich reflektierenden bzw. in Wärme umwandelnden Material vorgesehen. Die Schale 9 liegt lose an der beschichteten Folie 10 an, oder kann fest mit dieser verbunden sein. Vorzugs-

weise sind die beiden Schalen 8,9 trennbar, z.B. in der Art, wie dies in Fig.4 gezeigt ist. Hier sind die beiden, die Abdeckung bildenden Schalen mit 25,26 bezeichnet. Die Schalen sind relativ zueinander um eine mit dem First der Abdeckung etwa zusammenfallende Achse 27 entsprechend dem Pfeil 28 schwenkbar. Auf diese Weise können beide Schalen gemeinsam zur Ermöglichung des Zugangs zu den Kulturen hochgeklappt werden. Es ist aber auch bei Bedarf möglich, wie dies in Fig.4 dargestellt ist, nur die äußere Abdeckung 25, welche nach Fig.1 z.B. auf der Innenfläche die Folie 10 mit der Goldschicht 11 trägt, in die dargestellte, nach oben geschwenkte unwirksame Stellung zu bringen, in der die Schale 25 etwa parallel zum Lichteinfall steht und daher im wesentlichen unwirksam ist. In diesem Fall übernimmt lediglich die Schale 9 die Isolierung und Abdeckung des Kulturbereichs. Hierbei wird jede übermäßige Beeinträchtigung des Lichteinfalls ausgeschlossen. Bei starker Sonneneinstrahlung können die Außenschalen 25 in die wirksame Stellung zurückgeschwenkt werden, was automatisch oder auch mittels Hand geschehen kann. Dadurch können zwischen 20 und 40%, vorzugsweise bis zu 30% des einfallenden Lichtes von den Kulturbereichen ferngehalten werden, wobei insbesondere die Strahlung im Infrarotbereich von den Pflanzen ferngehalten wird.

Die Anordnung kann auch gemäß Fig.2 getroffen sein, bei der die beiden Schalen 13 und 14 der Abdeckung 12 unter Bildung eines wärmeisolierenden Hohlraums 15 im gegenseitigen Abstand miteinander verbunden sind. In diesem Fall kann die Goldschicht 16 direkt auf der aus Glas bestehenden äußeren Schale 13 aufge-

dampft sein, wie dies in Fig.2 gezeigt ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn man die reflektierende Schicht kombiniert mit einer Schicht aus phototropem Material. Das phototrope Material kann direkt auf einer der beiden Lagen der Abdeckung aufgedampft sein. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn man das phototrope Material in das Glasmaterial einer aus Glas bestehenden Lage einmischt, wie dies für die Lage 19 der Abdeckung 8 nach Fig.3 angenommen ist. In diesem Fall ist es zweckmäßig, die zweite Schale 20 aus einem wärmeisolierenden und sehr lichtdurchlässigen Material, z.B. aus Kunststoff herzustellen. Beide Schalen können wieder mit gegenseitigem Abstand unter Bildung eines Hohlraumes 21 angeordnet und relativ zueinander beweglich oder leicht lösbar miteinander verbunden sein.

Zusätzlich zu dem phototropen Material und seiner Wirkung ist bei der Ausführungsform nach Fig.3 eine das Licht im Infrarotbereich stark reflektierende Schicht 22, z.B. aus aufgedampftem Gold, vorgesehen. Man kann die Goldschicht auf eine Folie aufdampfen und die Folie entweder mit der Lage 19 oder der Lage 20 verbinden. Man kann die Goldschicht aber auch auf die Kunststofflage 20 aufdampfen. Im dargestellten Beispiel ist die Goldlage 22 auf die das phototrope Material enthaltende Glaslage 19 aufgedampft. Auf diese Weise kann die kombinierte Schattierungswirkung von phototropem Material und reflektierendem Material voll ausgenutzt werden, bei Bedarf jedoch der volle unschattierte Lichteinfall zur Wirkung gebracht werden, indem die äußere Lage 19

in die unwirksame Stellung hochgeklappt oder abgenommen wird.

Das phototrope Material ist ein bekanntes Material, welches in Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung seine Eigenschaften bezüglich der Lichtdurchlässigkeit automatisch verändert.

Bei der neuen Anordnung entfallen sämtliche Montage- und Installationsarbeiten und Aufwendungen, wie sie bisher für Schattierungen üblicher Art notwendig waren. Der Bedienungsaufwand ist außerordentlich gering, da eine wesentliche Selbstregulierung dann vorliegt, wenn das phototrope Material in Kombination mit der Goldschicht verwendet wird. Aber eine Selbstregulierung bezüglich der Lichtwirkung auf die Pflanzen liegt auch dadurch vor, da die Goldschicht vornehmlich das Licht im Infrarotbereich, also in dem für die Pflanzen abträglichen Bereich reflektiert und von den Pflanzen freihält.

In der Kombination mit der Goldschicht kann die Änderung der Lichtdurchlässigkeit des phototropen Materials in einem relativ kleinen Bereich vorgesehen sein, da die phototrope Wirkung wesentlich durch die Reflexionswirkung der Goldschicht unterstützt wird. So kann der Änderungsbereich zwischen 5% und 55% liegen.

Bei Verwendung einer Abdeckung aus einer Glaslage und einer Kunststofflage erreicht man den Vorteil, daß die Glasschale keine Gasdiffusion zeigt, was wesentlich für die Alterungs-

beständigkeit des phototropen Materials ist. Auf der anderen Seite ergänzt die Kunststofflage die doppelschalige Abdeckung wesentlich in Bezug auf die Wärmedämmung.

Für die Kunststoffschale eignen sich besonders Kunststoffe, wie Acrylglas, Polycarbonat oder dgl. Die diesen Stoffen anhaftende unzureichende Gasdichtigkeit spielt bei der Anordnung der Materialien, z.B. nach Fig.3, keine beeinträchtigende Rolle.

Die vorgesehenen Abdeckungen können daher besonders für Kulturbete eingesetzt werden, bei denen die Düngung und Schädlingsbekämpfung innerhalb der Kulturbereiche mit CO<sub>2</sub> erfolgt.

Statt aus Gold kann die Beschichtung auch aus Chrom oder Aluminium bestehen. Die Auswahl des Materials erfolgt in Abhängigkeit von den Forderungen nach IR-Reflexion und Lichttransmission.

Die reflektierende Schicht kann sowohl im Sommer zum Abweisen der Wärmestrahlungen als auch im Winter zum Isolieren der tisch- oder beetartigen Kulturbereiche eingesetzt werden, indem in einem Fall die von außen kommende Strahlung zum Schutze gegenüber zu großer Wärme und im anderen Fall die aus den Kulturbereichen abgestrahlte Wärme reflektiert wird, um die Wärmeisolation der Kulturbereiche in kalten Jahreszeiten zu unterstützen.

Unter den Abdeckungen können eine oder mehrere Vernebelungs-



einrichtungen 32 vorgesehen sein, welche z.B. aus Feinstdüsen bestehen und geeignet sind, in der Innenatmosphäre des tisch- oder beetartigen Kulturbereiches eine Wassernebelwolke 34 in schwebefähigem Zustand zu erzeugen. Die Einrichtung 32 kann z.B. über eine Hochdruckpumpe 33 mit einem Druckbehälter 31 in Verbindung stehen, in dem mit  $\text{CO}_2$ -imprägniertes Wasser in Vorrat gehalten wird. Der erforderliche Druck kann aber auch aus einem  $\text{CO}_2$ -Druckbehälter entnommen werden. Auf diese Weise entsteht unter der Abdeckung eine Mischwolke aus Wassernebel und  $\text{CO}_2$ -Molekülen, wobei das Wasser durch Verdunstung Wärme entzieht und die  $\text{CO}_2$ -Moleküle Strahlung im Infrarotbereich absorbieren.

Diese Erzeugung einer Mischwolke aus Wassernebel und  $\text{CO}_2$ -Molekülen kann auch in Gewächshäusern oder durch Abdeckungen isolierten Kulturbereichen eingesetzt werden, bei denen nur einfache lichtdurchlässige Abdeckmaterialien ohne Reflexionsschichten und ohne phototrope Schichten vorgesehen sind. Die Reflexion und Absorption der Strahlung im Infrarot-Bereich durch Erzeugung durch Mischwolken kann aber auch in freien Kulturbereichen, wie Weinbergen, Obstplantagen oder dgl. eingesetzt werden, wobei an einer oder an mehreren Stellen die Mischwolke erzeugt und durch schwache gezielte Konvektion in die gefährdeten Bereiche transportiert werden.

Die Reflexionsmaßnahmen werden wesentlich unterstützt, indem man mit  $\text{CO}_2$  angereicherten Sprühnebel eine Absorption der IR-Strahlen zu Kühl- oder Wärmeschutzzwecke auslöst. Wenn die Reflexionszonen durch nicht reflektierende Zonen unterbrochen wird, kann in den Reflexionszonen eine höhere Reflexion, bis zu 90% vorgesehen sein,

- 16 -  
- Leerseite -

Nummer: 33 25 628  
 Int. Cl.<sup>3</sup>: A 01 G 9/24  
 Anmeldetag: 15. Juli 1983  
 Offenlegungstag: 24. Januar 1985

- 17 -

